

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 3 738 658 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
18.11.2020 Bulletin 2020/47

(51) Int Cl.:  
**B01D 29/35** (2006.01)      **B01D 29/52** (2006.01)  
**B01D 29/66** (2006.01)      **B01D 35/147** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 20173812.7

(22) Date de dépôt: 11.05.2020

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

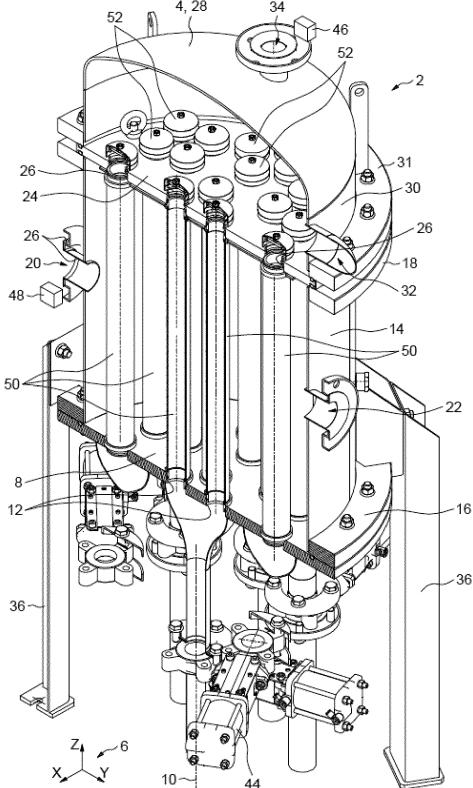
(30) Priorité: 14.05.2019 FR 1905015

(71) Demandeur: **Rellumix**  
**95800 Cergy (FR)**(72) Inventeur: **DOMBROWSKI, Frédéric**  
**95800 CERGY (FR)**(74) Mandataire: **Casalonga**  
**Casalonga & Partners**  
**Bayerstraße 71/73**  
**80335 München (DE)**(54) **FILTRE À RÉGÉNÉRATION AUTOMATIQUE ET PROCÉDÉ DE DÉCOLMATAGE D'UN TEL FILTRE**

(57) Ce filtre (2) comprend un volume amont, un volume aval et au moins un moyen filtrant comprenant une enceinte (51) en communication fluidique avec le volume amont, le moyen filtrant comprenant un élément filtrant (50) interposé entre l'enceinte (51) et le volume aval.

Le moyen filtrant comprend un moyen de fermeture apte à empêcher la communication fluidique entre le volume amont et l'enceinte (51), le filtre (2) comprenant un moyen d'évacuation apte à évacuer un fluide contenu dans l'enceinte (51).

[Fig. 1]



## Description

**[0001]** La présente invention concerne un filtre à régénération automatique et un procédé de décolmatage d'un tel filtre.

**[0002]** Un filtre sert à séparer des éléments dans un flux. La plupart du temps, un filtre comprend un élément filtrant qui retient des éléments indésirables du flux et laissant passer librement les éléments utiles. Par exemple, dans le cas d'un filtre recevant de l'eau chargée en sable, l'élément filtrant forme une barrière retenant les particules de sable et laissant passer librement l'eau filtrée.

**[0003]** Après un certain temps, il se produit généralement un colmatage de l'élément filtrant. Il en résulte une détérioration de la qualité de la filtration. Cette détérioration est d'autant plus susceptible de se produire que le fluide est fortement chargé en matière en suspension.

**[0004]** Pour pallier cet inconvénient, il a été proposé des filtres à régénération permettant de décolmater l'élément filtrant. On préserve ainsi l'efficacité du filtre sur une plus longue période.

**[0005]** Cependant, les filtres à régénération existant ont tous au moins une pièce en frottement avec une autre. Ces pièces en frottement s'usent rapidement, ce qui finit par nuire à l'efficacité du filtre. Lorsque les matières en suspension sont des matières fortement abrasives ou des matières adhérentes, cette usure est d'autant plus rapide.

**[0006]** Au vu de ce qui précède, l'invention vise à remédier aux inconvénients précités.

**[0007]** En particulier, l'invention vise à maintenir une forte efficacité de filtration à long terme, en particulier pour des fluides fortement chargés et/ou des fluides chargés en matières abrasives ou en matières adhésives.

**[0008]** A cet effet, il est proposé un filtre comprenant un volume amont, un volume aval et au moins un moyen filtrant comprenant une enceinte en communication fluidique avec le volume amont, le moyen filtrant comprenant un élément filtrant interposé entre l'enceinte et le volume aval.

**[0009]** Selon une caractéristique générale de ce filtre, le moyen filtrant comprend un moyen de fermeture apte à empêcher la communication fluidique entre le volume amont et l'enceinte, le filtre comprenant un moyen d'évacuation apte à évacuer un fluide contenu dans l'enceinte.

**[0010]** Le moyen de fermeture permet d'isoler l'enceinte du volume amont de sorte à couper l'arrivée en fluide à filtrer. Le moyen d'évacuation permet alors de diminuer la pression dans l'enceinte, qui devient inférieure à la pression dans le volume aval. Il en résulte un flux de fluide propre traversant l'élément filtrant en sens inverse au sens de filtration. Ce flux décolmate l'élément filtrant, les boues de décolmatage étant évacuées par le moyen d'évacuation.

**[0011]** On peut en outre prévoir une paroi interposée entre le volume amont et l'enceinte, le moyen filtrant comprenant une perforation traversant la paroi, le moyen de

fermeture comprenant une cloche disposée au voisinage de la perforation et mobile entre une position ouverte dans laquelle le volume amont est en communication fluidique avec l'enceinte et une position fermée dans laquelle la cloche obstrue la perforation, le moyen de fermeture comprenant un moyen de rappel élastique de la cloche en position ouverte.

**[0012]** Un tel agencement permet de disposer d'un moyen de fermeture qui se met en position fermée dès que le moyen d'évacuation est mis en œuvre et reste en position ouverte sinon, de sorte à simplifier l'utilisation du dispositif.

**[0013]** Avantageusement, la cloche est dans le volume amont et le moyen de rappel élastique comprend un ressort hélicoïdal fonctionnant en compression.

**[0014]** Selon un mode de relation avantageux, le volume amont comprend un conduit amont doté d'une première vanne soumise à une pression en fermeture, le volume aval comprenant un conduit aval doté d'une seconde vanne régulatrice en pression.

**[0015]** De telles vannes permettent de réguler les pressions en volume amont et volume aval pour modifier l'efficacité de la filtration et/ou du décolmatage en fonction du cas d'utilisation.

**[0016]** Avantageusement, la première vanne est configurée avec une pression en fermeture comprise entre 2 bars et 3 bars.

**[0017]** De préférence, la seconde vanne est configurée pour maintenir la pression dans le conduit aval entre 1 bar et 2 bars.

**[0018]** De telles plages favorisent particulièrement le décolmatage d'éléments filtrant lors d'une utilisation pour un fluide chargé entre 0,2 % et 50 % en matière en suspension.

**[0019]** Selon un mode de réalisation avantageux, le moyen filtrant comprend un premier groupe filtrant et un second groupe filtrant, chaque groupe filtrant comprenant respectivement une enceinte, le moyen d'évacuation comprenant au moins un premier groupe d'évacuation et un second groupe d'évacuation, le premier groupe d'évacuation étant capable d'évacuer l'enceinte du premier groupe filtrant, le second groupe d'évacuation étant capable d'évacuer l'enceinte du second groupe filtrant.

**[0020]** Un tel mode de réalisation permet de réaliser le décolmatage du(des) groupe(s) filtrant relié(s) à l'un des groupes d'évacuation tout en gardant les autres groupes filtrant actifs. Il en résulte une continuité du débit à travers le filtre.

**[0021]** Avantageusement, le moyen filtrant comprend un troisième groupe filtrant comprenant une enceinte, le premier groupe d'évacuation étant doté d'un collecteur en communication fluidique avec l'enceinte du premier groupe filtrant et avec l'enceinte du troisième groupe filtrant, et d'un conduit d'évacuation en communication fluidique avec le collecteur.

**[0022]** On limite ainsi, lorsqu'il y a un grand nombre de groupes filtrant, la durée du décolmatage des groupes filtrant en utilisant un même groupe d'évacuation pour

plusieurs groupes filtrant.

[0023] Avantageusement :

$$n = k \times i \quad 3 \leq i \leq 5$$

où  $n$  est le nombre de groupes filtrant et  $k$  est le nombre de groupes d'évacuations.

[0024] Selon un mode de réalisation, le moyen d'évacuation comprend une vanne guillotine montée sur un conduit d'évacuation.

[0025] Une telle vanne permet de diminuer rapidement la pression dans l'enceinte pour rendre le décolmatage encore plus rapide.

[0026] Selon un autre aspect, il est proposé un procédé de décolmatage d'un filtre tel que défini précédemment comprenant, dans cet ordre, une première étape dans laquelle on empêche la communication fluidique entre le volume amont et l'enceinte, une deuxième étape dans laquelle on évacue un fluide contenu dans l'enceinte et une troisième étape dans laquelle on ouvre la communication fluidique entre le volume amont et l'enceinte.

[0027] Selon un mode de mise en œuvre avantageux, la durée de la deuxième étape est comprise entre 0,4 seconde et 1,5 secondes.

[0028] Une durée comprise dans une telle plage permet de décolmater efficacement l'élément filtrant et d'évacuer la grande majorité des boues de décolmatage, sans pour autant rendre le groupe filtrant concerné indisponible pendant une durée excessive.

[0029] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[Fig 1] est une représentation en coupe en perspective d'un filtre selon l'invention,

[Fig 2] est une vue en coupe en perspective d'un plateau inférieur du filtre de la figure 1,

[Fig 3] est une vue en coupe d'un groupe filtrant du filtre des figures 1 et 2, et

[Fig 4] représente schématiquement un procédé de décolmatage du filtre des figures 1 à 3.

[0030] En référence aux figures 1 et 2, on a schématiquement représenté un filtre 2. Le filtre 2 reçoit un fluide à filtrer, retient des éléments indésirables contenus dans le fluide à filtrer et laisse passer librement le fluide filtré. Le fluide à filtrer peut être chargé avec de la matière en suspension. En particulier, le fluide à filtrer peut être chargé avec un matériau fortement abrasif pouvant par exemple être du sable, des cailloux, de la laitance de béton ou encore des copeaux, ou un adhésif. Le filtre 2 comporte notamment un bâti 4.

[0031] On définit une base vectorielle orthonormale directe 6 attachée au bâti 4. La base 6 est constituée d'un vecteur X, d'un vecteur Y et d'un vecteur Z. Le plan de

coupe des figures 1 à 3 est perpendiculaire au vecteur X.

[0032] Dans la présente demande, les termes « inférieur », « supérieur », « horizontal » et « vertical » seront compris comme se référant par rapport à la base 6 lorsque le filtre 2 est orienté normalement, c'est-à-dire en supposant le vecteur Z dirigé verticalement vers le haut.

[0033] Le bâti 4 comporte un plateau inférieur 8. Le plateau 8 est un cylindre de révolution autour d'un axe 10. L'axe 10 est parallèle au vecteur Z.

[0034] Sauf indication contraire, les termes « axial », « axialement », « radial » et « radialement » seront compris comme se référant relativement à l'axe 10.

[0035] En référence à la figure 2, le plateau 8 comprend trente-deux (32) alésages cylindriques 12 dirigés par le vecteur Z et à section axiale circulaire. Les alésages 12 sont identiques les uns par rapport aux autres. Plus particulièrement, les alésages 12 sont regroupés en huit (8) groupes 12-1, 12-2, ..., 12-8, chaque groupe étant constitué de quatre (4) alésages 12. Quel que soit un entier  $i$  compris entre 1 et 8, l'alésage le plus proche d'un alésage du groupe 12- $i$  est forcément l'un des trois autres alésages du groupe 12- $i$ . Par exemple, l'alésage le plus proche d'un alésage du groupe 12-1 fait forcément partie du groupe 12-1.

[0036] Le bâti 4 comporte un cylindre 14 à section axiale circulaire autour de l'axe 10. Le cylindre 14 comprend une couronne inférieure 16 et une couronne supérieure 18. Les couronnes 16, 18 sont respectivement situées aux extrémités axiales inférieure, supérieure du cylindre 14. La couronne 16 est destinée à permettre une fixation étanche au plateau 8.

[0037] Le cylindre 14 comprend un conduit de sortie 20 et un conduit d'entrée 22. Chaque conduit 20, 22 comprend un alésage cylindrique dirigé selon la direction radiale. Le conduit de sortie 20 est destiné à évacuer un fluide filtré par le filtre 2. Le conduit d'entrée 22 est destiné à alimenter le filtre 2 avec un fluide de rinçage, par exemple du fluide filtré.

[0038] Le bâti 4 comporte un plateau supérieur 24. Le plateau 24 forme une paroi supérieure du volume intérieur du cylindre 14. Le plateau 24 est cylindrique à section axiale circulaire autour de l'axe 10. Comme le plateau 8, le plateau 24 comporte une pluralité d'alésages cylindriques 26. Les alésages 26 sont sensiblement identiques aux alésages 12.

[0039] Le bâti 4 comporte un couvercle 28. Le couvercle 28 présente une forme de révolution autour de l'axe 10. Le couvercle 28 comporte une portion cylindrique 30 à section axiale circulaire autour de l'axe 10. Le couvercle 28 comporte une couronne inférieure 31 mettant en œuvre une fixation étanche avec la couronne 18 en intercalant le plateau 24.

[0040] Le couvercle 28 comporte un conduit d'entrée 32 et un conduit de sortie 34. Le conduit 32 est formé par un tube cylindrique dirigé par la direction radiale. Le conduit 34 est formé par un alésage cylindrique dirigé par le vecteur Z. Le conduit 32 est destiné à permettre

l'alimentation du filtre 2 en fluide à filtrer. Le conduit 34 est destiné à permettre l'évacuation du fluide à filtrer en cas de surpression dans le volume délimité par le plateau 24 et le couvercle 28.

**[0041]** Le bâti 4 comporte trois pieds 36 (seulement deux pieds 36 sont représentés sur les figures 1 et 2). Les pieds 36 sont fixés au cylindre 14. Les pieds 36 maintiennent le bâti 4 dans sa position normale.

**[0042]** En référence à la figure 2, le filtre 2 comporte huit (8) collecteurs 38. Chaque collecteur 38 forme un entonnoir présentant une forme de révolution autour d'un axe parallèle au vecteur Z. Les collecteurs 38 comprennent une extrémité supérieure circulaire de diamètre  $d_{38\_sup}$  fixée sur une surface inférieure du plateau 8. Plus précisément, l'extrémité supérieure de chaque collecteur 38 est fixée respectivement au plateau 8 de sorte à entourer les alésages 12 d'un groupe d'alésages 12-i associé.

**[0043]** Chaque collecteur 38 comprend une extrémité circulaire inférieure coaxiale avec l'extrémité circulaire supérieure et de diamètre  $d_{38\_inf}$  largement inférieur au diamètre  $d_{38\_sup}$  :

$$2 * d_{38\_inf} \leq d_{38\_sup} \leq 3 * d_{38\_inf}$$

**[0044]** Par son extrémité inférieure, chaque collecteur 38 est raccordé à un conduit d'évacuation 40. Les huit (8) conduits 40 sont formés par des tubes cylindriques dirigés par le vecteur Z à section axiale circulaire s'étendant vers le bas depuis les collecteurs 38.

**[0045]** Le filtre 2 comporte huit (8) vannes guillotine désignées par la référence 42 lorsqu'elles sont considérées dans leur ensemble. Les vannes 42 sont respectivement montées sur les conduits 40. Les vannes 42 sont en communication d'information avec une unité de pilotage 44. L'unité de pilotage 44 peut en particulier ouvrir ou fermer chacune des vannes 42.

**[0046]** Le filtre 2 comporte une vanne de régulation 46. La vanne 46 est une vanne à membrane pneumatique soumise à une pression de fermeture  $P_{fermeture}$ . Lorsque la pression  $P_{fluide\_non\_filtré}$  dans le volume délimité par le plateau 24 et le couvercle 28 dépasse la pression  $P_{fermeture}$  de gonflage de la membrane pneumatique, la vanne 46 est ouverte et du fluide peut être évacué via le conduit 34. La pression  $P_{fermeture}$  est comprise entre 2 bars et 3 bars.

**[0047]** Le filtre 2 comprend une vanne de régulation 48. La vanne 48 est montée sur le conduit 40. Dans l'exemple illustré, la vanne 48 est à commande électrique mais on peut, sans sortir du cadre de l'invention, envisager tout autre type de vanne. La vanne 48 est capable de maintenir la pression  $P_{fluide\_filtré}$  du fluide contenu dans le cylindre 14 entre une pression limite inférieure  $P_{lim\_inf}$  et une pression limite supérieure  $P_{lim\_sup}$ . Dans l'exemple illustré, la pression  $P_{lim\_inf}$  est comprise entre un 0,9 bars et 1,1 bars. La pression  $P_{lim\_sup}$  est

comprise entre 1,9 bars et 2,1 bars.

**[0048]** Le filtre 2 comporte trente-deux (32) éléments filtrant 50. Chaque élément 50 est constitué par une paroi cylindrique dirigée par le vecteur Z à section axiale circulaire. Plus précisément, chaque élément 50 est coaxial par rapport à un alésage cylindrique 12 associé. Les éléments 50 s'étendent axialement entre les plateaux 8 et 24.

**[0049]** La paroi cylindrique des éléments 50 est réalisée en un matériau permettant de filtrer des particules en suspension contenues dans le fluide à filtrer. Dans l'exemple illustré, la paroi cylindrique des éléments 50 est une crête. Toutefois, on peut bien entendu sans sortir du cadre de l'invention envisager tout autre type de matériau filtrant pour réaliser la paroi cylindrique des éléments 50.

**[0050]** Le volume intérieur de la paroi cylindrique forme une enceinte 51 référencée sur la figure 3. Quel que soit un élément 50, l'enceinte 51 associée est en communication fluidique avec le volume délimité par le plateau 24 et le couvercle 28 via l'alésage 24 coaxial par rapport à l'élément 50, et en communication fluidique avec un collecteur 34 via l'alésage 12 coaxial par rapport à l'élément 50.

**[0051]** Le filtre 2 comporte trente-deux (32) cloches 52. Les cloches 52 sont disposées au-dessus du plateau 24. En d'autres termes, les cloches 52 sont dans le volume délimité par le plateau 24 et le couvercle 28. Chaque cloche 52 est disposée à la verticale d'un alésage 26 et d'un élément 50.

**[0052]** Les vannes 42 sont individuellement désignées par les références 42-1, 42-2, ..., 42-8. Quel que soit un entier i compris entre 1 et 8, le conduit 40 portant la vanne 42-i forme, avec le collecteur 38 auquel il est raccordé, un groupe d'évacuation désigné par la référence {38, 40}-i. Quel que soit un entier i compris entre 1 et 8, les enceintes 51 en communication fluidique avec le groupe d'évacuation {38, 40}-i forment avec les éléments 50 associés et les cloches 52 disposées à la verticale des éléments 50 associés un groupe filtrant {50, 51, 52}-i.

**[0053]** Les cloches 52 sont capables de recouvrir un alésage 26 de sorte à empêcher du fluide de s'écouler depuis le volume délimité par le plateau 24 et le couvercle 28 vers l'enceinte d'un élément 50. Pour ce faire, les cloches 52 sont mécaniquement connectées au plateau 24 par une liaison pivot glissant autour d'un axe parallèle au vecteur Z ou une liaison glissière selon la direction du vecteur Z. Dans l'exemple illustré, quel que soit un entier i compris entre 1 et 8, la cloche 52 du groupe filtrant {50, 51, 52}-i est disposée autour d'une tige 54 coïncidant avec l'axe de révolution de l'élément 50 du groupe filtrant {50, 51, 52}-i et la cloche 52 présente une forme de révolution autour de cet axe de révolution. La tige 54 présente une extrémité axiale supérieure 56 formant un bourrelet.

**[0054]** De ce fait, quel que soit un entier i compris entre 1 et 8, chaque cloche 52 du groupe filtrant {50, 51, 52}-i peut se déplacer en translation axiale entre une position

fermée (non représentée) et une position ouverte (illustrée sur la figure 3). En position fermée, la cloche 52 est en contact avec le plateau 24 et interdit le flux de fluide non filtré vers l'enceinte de l'élément 50 du groupe filtrant {50, 51, 52}-i. En position ouverte, la cloche 52 est axialement décalée vers le haut par rapport au plateau 24 et autorise le flux de fluide non filtré vers l'enceinte de l'élément 50 du groupe filtrant {50, 51, 52}-i.

**[0055]** Le filtre 2 comporte trente-deux (32) ressorts hélicoïdaux 58. Chaque ressort 58 est intercalé entre le plateau 24 et une cloche 52 associée. Les ressorts 58 fonctionnent en compression et constituent un moyen de rappel élastique d'une cloche 52 dans sa position illustrée sur la figure 3.

**[0056]** Il va maintenant être décrit en référence à la figure 4 un procédé de décolmatage du filtre 2.

**[0057]** Lors d'un état initial E00 du procédé, du fluide à filtrer est fourni au filtre 2 par le conduit 32. Le fluide à filtrer peut notamment être un liquide. Dans l'exemple de mise en œuvre de la figure 4, le fluide à filtrer est de l'eau chargée en sable. Le fluide filtré est contenu dans le volume délimité par le plateau 24 et le couvercle 28. La pression  $P_{\text{fluide\_non\_filtré}}$  est inférieure à la pression  $P_{\text{fermeture}}$  grâce à la vanne 46.

**[0058]** Les cloches 52 sont maintenues dans leur position ouverte par les ressorts 58. Ce faisant, le fluide à filtrer peut pénétrer dans les enceintes 51 des éléments 50. Le fluide à filtrer traverse la paroi cylindrique des éléments 50. Ce faisant, les particules de sable sont retenues par les éléments 50. L'eau filtrée quitte l'enceinte 51 puis emprunte le conduit 20. Grâce à la vanne de régulation 48 et au conduit 22, le volume intérieur du cylindre 14 entourant les éléments 50 est rempli d'eau filtrée à la pression  $P_{\text{fluide\_filtré}}$  comprise entre 1 bar et 2 bars.

**[0059]** Le procédé comprend une première étape E01 au cours de laquelle on initialise une variable  $i$  en lui donnant la valeur 1 :

$1 \rightarrow i$

**[0060]** Le procédé comprend une deuxième étape E02 de test au cours de laquelle on détermine si la variable  $i$  est inférieure ou égale à 8.

**[0061]** Si la réponse à l'étape E02 est OUI, on applique une troisième étape E03 dans laquelle on ouvre la vanne guillotine 42-i. A ce stade,  $i$  étant égal à 1, la vanne guillotine 42-1 est ouverte.

**[0062]** L'ouverture de la vanne 42-1 génère une chute de la pression dans les quatre enceintes 51 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1. Il en résulte la fermeture des quatre cloches 52 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1. De ce fait, le fluide à filtrer ne peut plus pénétrer dans les enceintes 51 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1.

**[0063]** La pression  $P_{\text{fluide\_filtré}}$  devient alors supérieure à la pression régnant dans les enceintes 51 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1. Le fluide filtré traverse alors la paroi cylindrique des éléments 50 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1 depuis l'extérieur vers l'intérieur. Ce flux de fluide propre expulse les particules de sable prisonnières des

parois cylindriques des éléments filtrant 50 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1. Ces particules sont ensuite évacuées via le collecteur 38 et le conduit d'évacuation 40 du groupe d'évacuation {38, 40}-1.

**[0064]** Le procédé comprend une étape E04 d'attente. L'étape E04 d'attente permet de maintenir le flux de fluide propre traversant la paroi cylindrique des éléments filtrant du groupe filtrant {50, 51, 52}-i pendant suffisamment de temps pour permettre leur décolmatage. Dans le mode de mise en œuvre illustrée, l'étape E04 dure une seconde. Un tel temps d'attente est adapté à des filtres utilisés pour filtrer les fluides présentant une teneur de l'ordre de 25% en matières en suspension. La durée de l'étape E04 peut bien entendu être ajustée notamment en fonction de la teneur de matières en suspension du fluide à filtrer.

**[0065]** Le procédé comprend une cinquième étape E05 de fermeture de la vanne 42-i. A ce stade, comme  $i$  égale 1, on ferme la vanne 42-1. Ce faisant, on augmente la pression dans les enceintes 51 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1. Cette augmentation de pression conjuguée à l'effort du ressort 58 soulève les cloches 52 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1. Le fluide à filtrer peut alors à nouveau passer dans les enceintes 51 du groupe filtrant {50, 51, 52}-1 qui fonctionne de nouveau comme à l'état initial.

**[0066]** Le procédé comprend une sixième étape E06 d'incrémentation de la variable  $i$  :

$i + 1 \rightarrow i$

**[0067]** A l'issue de l'étape E06, on applique à nouveau l'étape de test E02. Si, à l'issue de l'étape E02, la réponse est NON, il est mis fin au procédé.

**[0068]** Ainsi, après l'itération qui vient d'être décrite, des itérations du procédé sont mises en œuvre dans lesquelles la variable  $i$  prend successivement les valeurs 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8, puis il est mis fin au procédé.

**[0069]** De la sorte, le procédé de la figure 4 permet de régénérer progressivement tous les éléments filtrant 50. Grâce à l'utilisation d'un certain nombre de groupes filtrant, la régénération peut être effectuée sans perte de débit significatif. En prévoyant entre 4 et 6 éléments filtrant par groupe filtrant, on diminue la longueur du procédé de décolmatage et on diminue l'encombrement occasionné par les groupes d'évacuation. Le procédé de décolmatage peut être mis en œuvre régulièrement, par exemple toutes les dix secondes.

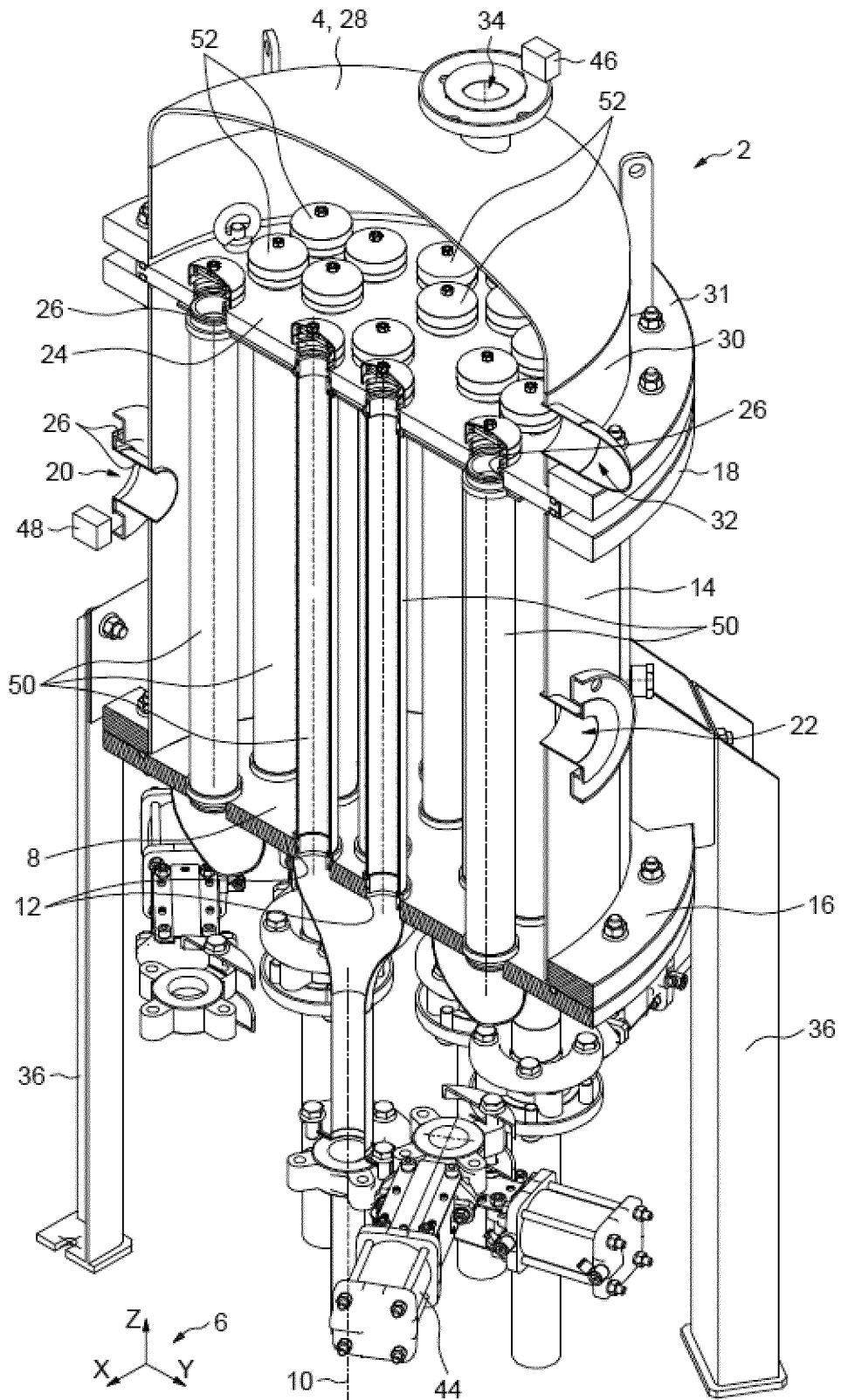
**[0070]** Un tel procédé peut facilement être mis en œuvre de manière automatique, par exemple en configurant de manière appropriée l'unité de pilotage 44.

**[0071]** La régénération des éléments filtrant 50 ne nécessite pas la mise en rotation ou le frottement d'une pièce par rapport à l'autre. Il est alors possible de régénérer fréquemment les éléments filtrant sans occasionner d'usure qui nuirait à l'efficacité de la filtration et/ou de la régénération. Il en résulte une meilleure efficacité du filtre 2 sur une plus longue période.

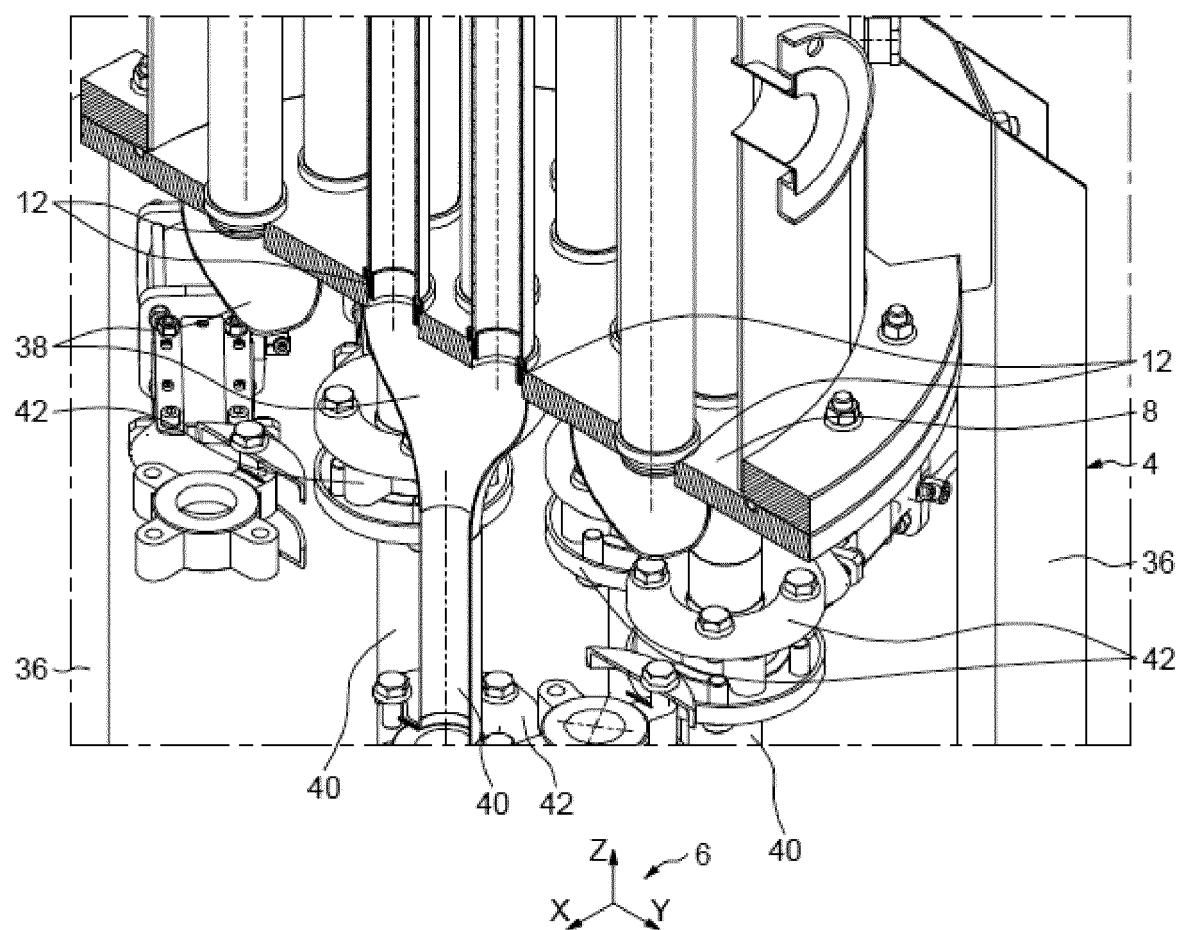
**Revendications**

1. Filtre (2) comprenant un volume amont, un volume aval et au moins un moyen filtrant comprenant une enceinte (51) en communication fluidique avec le volume amont, le moyen filtrant comprenant un élément filtrant (50) interposé entre l'enceinte (51) et le volume aval, **caractérisé en ce que** le moyen filtrant comprend un moyen de fermeture apte à empêcher la communication fluidique entre le volume amont et l'enceinte (51), le filtre (2) comprenant un moyen d'évacuation apte à évacuer un fluide contenu dans l'enceinte (51). 5
2. Filtre (2) selon la revendication 1, comprenant une paroi (24) interposée entre le volume amont et l'enceinte (51), le moyen filtrant comprenant une perforation (26) traversant la paroi (24), le moyen de fermeture comprenant une cloche (52) disposée au voisinage de la perforation (26) et mobile entre une position ouverte dans laquelle le volume amont est en communication fluidique avec l'enceinte (51) et une position fermée dans laquelle la cloche (52) obstrue la perforation (26), le moyen de fermeture comprenant un moyen de rappel élastique (58) de la cloche (52) en position ouverte. 10
3. Filtre (2) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le volume amont comprend une première vanne (46) soumise à une pression en fermeture, le volume aval comprenant une seconde vanne (48) régulatrice en pression. 15
4. Filtre (2) selon la revendication 3, dans lequel la première vanne (46) est configurée avec une pression en fermeture comprise entre 2 bars et 3 bars et/ou dans lequel la seconde vanne (48) est configurée pour maintenir la pression dans le volume aval entre 1 bar et 2 bars. 20
5. Filtre (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le moyen filtrant comprend un premier groupe filtrant et un second groupe filtrant, chaque groupe filtrant comprenant respectivement une enceinte (51), le moyen d'évacuation comprenant au moins un premier groupe d'évacuation et un second groupe d'évacuation, le premier groupe d'évacuation étant capable d'évacuer l'enceinte (51) du premier groupe filtrant, le second groupe d'évacuation étant capable d'évacuer l'enceinte (51) du second groupe filtrant. 25
6. Filtre (2) selon la revendication 5, dans lequel le moyen filtrant comprend un troisième groupe filtrant comprenant une enceinte (51), le premier groupe d'évacuation étant doté d'un collecteur (38) en communication fluidique avec l'enceinte (51) du premier groupe filtrant et avec l'enceinte (51) du troisième 30
7. Filtre (2) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel : 35
- $$n = k \times i \quad 3 \leq i \leq 5$$
- où n est le nombre de groupes filtrant et k est le nombre de groupes d'évacuations. 40
8. Filtre (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le moyen d'évacuation comprend une vanne guillotine (42) montée sur un conduit d'évacuation (40). 45
9. Procédé de décolmatage d'un filtre (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant, dans cet ordre, une première étape (E03) dans laquelle on empêche la communication fluidique entre le volume amont et l'enceinte (51), une deuxième étape (E04) dans laquelle on évacue un fluide contenu dans l'enceinte (51) et une troisième étape (E05) dans laquelle on ouvre la communication fluidique entre le volume amont et l'enceinte (51). 50
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel la durée de la deuxième étape (E04) est comprise entre 0,4 seconde et 1,5 secondes. 55

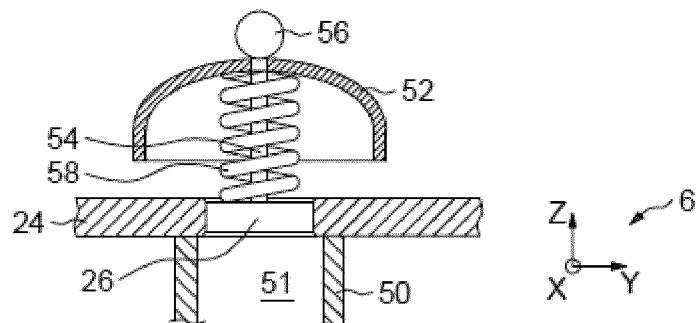
[Fig 1]



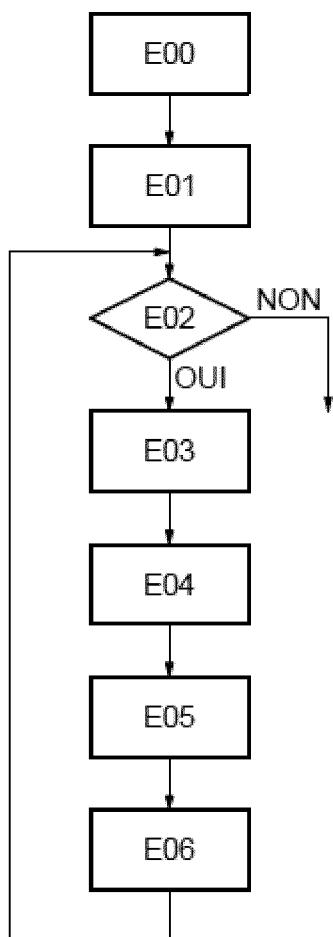
[Fig 2]



[Fig 3]



[Fig 4]





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)		
X	DE 33 01 694 A1 (DIDIER WERKE AG [DE]) 26 juillet 1984 (1984-07-26)	1,3-10	INV. B01D29/35		
Y	* le document en entier * -----	2	B01D29/52 B01D29/66		
X	EP 2 727 639 A1 (HONEYWELL TECHNOLOGIES SARL [CH]) 7 mai 2014 (2014-05-07)	1,3-10	B01D35/147		
Y	* figure 1 * -----	2			
X	WO 2007/130029 A1 (NILSEN BIRGIR [US]) 15 novembre 2007 (2007-11-15) * figure 1 * -----	1,9			
X	DE 20 2012 100368 U1 (BOLL & KIRCH FILTER [DE]) 6 mai 2013 (2013-05-06) * figures * -----	1,9			
X	DE 10 2017 004661 A1 (HYDAC PROCESS TECH GMBH [DE]) 8 novembre 2018 (2018-11-08) * figures * -----	1,9			
X	US 2 429 417 A (MAGILL FRANKLIN R) 21 octobre 1947 (1947-10-21) * figure 1 * -----	1,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)		
			B01D		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur			
Munich	16 septembre 2020	Hilt, Daniel			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES					
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention				
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date				
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande				
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons				
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant				

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 17 3812

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-09-2020

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	DE 3301694 A1	26-07-1984	AT 386543 B DE 3301694 A1	12-09-1988 26-07-1984
15	EP 2727639 A1	07-05-2014	AUCUN	
	WO 2007130029 A1	15-11-2007	CN 101432057 A EP 2029254 A1 JP 4954276 B2 JP 2009535211 A KR 20090024668 A WO 2007130029 A1	13-05-2009 04-03-2009 13-06-2012 01-10-2009 09-03-2009 15-11-2007
20	DE 202012100368 U1	06-05-2013	DE 202012100368 U1 WO 2013114329 A1	06-05-2013 08-08-2013
25	DE 102017004661 A1	08-11-2018	CN 110402164 A DE 102017004661 A1 EP 3621717 A1 JP 2020518429 A KR 20200004305 A US 2019381429 A1 WO 2018206315 A1	01-11-2019 08-11-2018 18-03-2020 25-06-2020 13-01-2020 19-12-2019 15-11-2018
30	US 2429417 A	21-10-1947	AUCUN	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82